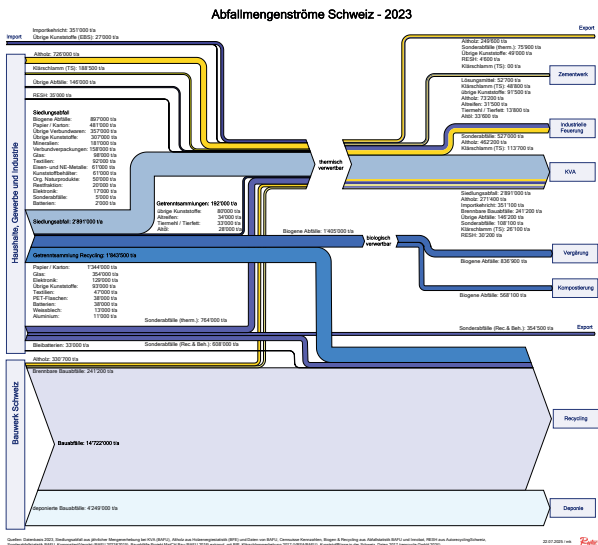


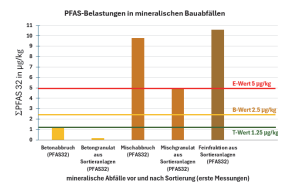
PFAS Herausforderungen für die Abfallbranche und die Kreislaufwirtschaft

PFAS kommen heute in allen Konsumgütern und in Bauwerken vor. Das stoffliche Recycling dieser Produkte hält die Schadstoffe im Stoffkreislauf und verschleppt sie so in die Umwelt. Das Ausschleusen dieser Substanzen aus den verschiedenen Abfallströmen vor der Kreislaufschliessung stellt die Abfallwirtschaft in den kommenden Jahren vor grosse Herausforderungen.



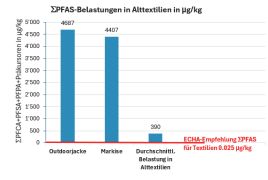
Bauabfälle

Für die Belastungen in mineralischen Bauabfällen liegen erst erste Messungen vor. Das dargestellte Zahlenmaterial ist statistisch nicht belastbar und kann nur für eine erste Abschätzung der Situation dienen.



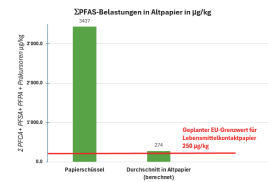
Alttextilien

Die PFAS-Gehalte dieser Grafik beschreiben die Summe von PFCA+PFSA+PFPA+Präkursoren. Der von der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) empfohlene Grenzwert liegt Quantensprünge unter der aktuellen PFAS-Belastung von gewissen Textilien.



Altpapier

Für Lebensmittelkontaktpapiere wird oft der TOF (=Gesamtfluorgehalt) als Summenparameter für die Abschätzung der PFAS-Belastung in verwendet: je höher der TOF, desto mehr PFAS sind wahrscheinlich vorhanden. In Studien lag bei Verpackungen mit TOF-Werten über 20 mg/kg meist eine gezielte Behandlung mit PFAS vor.



PFAS in Bauabfällen

Einsatz

Hauptsächlich in Farben und Lacken, zum Schutz vor Verschmutzungen von Hausfassaden, in Dicht- und Klebstoffen sowie in Spritzbeton.

Grenzwerte (AWEL)

Für die Verwertung und Behandlung:
< T-Wert 1.25 µg/kg: bedingte Verwertung möglich
> T-Wert 1.25 µg/kg: keine Verwertung, Behandlung zwingend

Für die Deponierung, nur nach vorgängiger Behandlung:

B-Wert 2.5 µg/kg: für Material zur Ablagerung auf B-Deponien
E-Wert 5.0 µg/kg: für Ablagerung auf Deponien des Typs B

Mengen

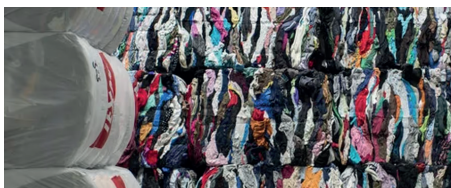
10 Mio. Tonnen mineralische Bauabfälle/Jahr (ohne Aushub), davon fallen 5 Mio. Tonnen als Betonabbruch und 2.4 Mio. Tonnen als Mischabbruch an (ca. 1'100 kg/Kopf)

Erste Messungen zeigen (PFAS 32)

Betonabbruch: meist < 1.5 µg/kg
Mischabbruch: 1.9 – 9.8 µg/kg
Betongranulat aus Sortieranlagen: 0 – 0.2 µg/kg
Mischgranulat aus Sortieranlagen: 0.2 – 4.9 µg/kg
Feinfraktion aus Sortieranlagen: 5.5 – 10.6 µg/kg

Entsorgung

Nach den ersten Messergebnissen müssten heute bis zu 2 Millionen Tonnen Mischabbruch vor der Verwertung oder Deponierung behandelt werden. Genügend Behandlungskapazitäten dafür fehlen heute noch in der Schweiz.



PFAS in Alttextilien

Einsatz

Hauptsächlich in wasserdichten, atmungsaktiven Membranen, in Funktions- und Schutzbekleidung, Schuhen, Rucksäcken, schmutzabweisenden Teppichen, Tapeten, Markisen

Grenzwerte (ECHA)

Die Europäische Chemikalienagentur (ECHA) empfiehlt einen Grenzwert von 0.025 µg/kg für die Summe der PFAS in Textilien

Mengen

60'000 Tonnen gesammelte Alttextilien in der Schweiz pro Jahr (ca. 7 kg/Kopf)

Messungen zeigen

Der durchschnittliche PFAS-Gehalt* in entsorgten Textilien wurde mit etwa 389 µg/kg (Mittelwert), respektive 74 µg/kg (Median) ermittelt. Besonders Outdoorjacken (Messungen bis zu 4'687 µg/kg PFAS) und Markisen (bis zu 4'407 µg/kg PFAS) wiesen Spitzenwerte weit über 1'000 µg/kg auf.

Entsorgung

Bei der stofflichen Verwertung der Textilien kann es generell zu einer Verschleppung der PFAS in die Umwelt kommen. Es wird empfohlen Produkte, die mit hoher Wahrscheinlichkeit erheblich mit PFAS belastet sind, wie z.B. Outdoorjacken, Arbeitskleidung sowie Outdoormaterialien wie Markisen frühzeitig der thermischen Verwertung zuzuführen, um eine Verschleppung der PFAS zu vermeiden.

Weitere Problematik

98 % dieses Abfallstroms werden in Schwellenländer exportiert.

* Summe von PFCA + PFSA + PFPA + Präkursoren



PFAS in Altpapier

Einsatz

Hauptsächlich in Papier und Karton, die wasser- und fettabweisende Eigenschaften haben müssen wie zum Beispiel Lebensmittelkontaktpapiere, -Tüten, -Boxen und Trinkbecher

Grenzwerte (erst ab 2026)

Bis heute keine offiziellen europaweit einheitlichen Grenzwerte für die gesamte PFAS-Gruppe in Lebensmittelpapier und -Karton. Ab 2026 Verbote für einzelne PFAS und Empfehlungen von brancheninternen Grenzwerten bis 20 mg/kg Gesamtfluor (TOF) Der kommende EU-Grenzwert ab 2026 sieht vor: max. 1 mg/kg für bestimmte Einzel-PFAS und 250 µg/kg als Summengrenzwert in Lebensmittelkontaktmaterialien.

Mengen

1'141'000 Tonnen Papier und Karton im Jahr 2023. Etwa 90–95% der zur Papierherstellung in der Schweiz benötigten Fasern stammen mittlerweile aus Altpapier (ca. 127 kg/Kopf)

Messungen zeigen

Für Altpapier wurde eine durchschnittliche PFAS-Konzentration von 274 µg/kg ermittelt. Als besonders belastet haben sich Lebensmittelkontaktpapiere herausgestellt. Verpackungen für fettige Speisen wie Pommes-Schachteln, Donut-Beutel oder Sandwichpapiere zeigen oft Werte von 370-770 mg/kg TOF.

Entsorgung

Beim Recycling von Altpapier werden die vorhandenen PFAS nicht zerstört. Um die Fasern zu erhalten, wird das Altpapier mit Wasser und Chemikalien vermischt. Dabei haften die PFAS an den Fasern und gelangen so ins neue Produkt oder ins Wasser und von dort in die lokalen Kläranlagen. Die meisten PFAS werden in den heutigen Kläranlagen nicht zurückgehalten. Die stoffliche Verwertung belasteter Papiersorten führt über den Wasserweg zu einer Verschleppung der PFAS in die Umwelt. Es wird empfohlen, stark kontaminierte Papierabfälle von den übrigen Papierabfällen zu trennen und der thermischen Behandlung zuzuführen.

Quellenangaben:

- <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/untersuchung-des-vorkommens-von-pfas-per>
- <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/abfall/abfallwegweiser-a-z/papier-und-karton.html>
- <https://www.euid-verpackung.de/news/markt/eu-verbot-einer-gruppe-von-pfas-chemikalien-betrifft-auch-papier-und-karton-200924/>
- https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/chemie/chemie_pfes_verpackungcheck.pdf
- <https://www.umweltbundesamt.de/faq-0>
- Fachkommission Sortieranlagen BKS-VBSA Analysenübersicht
- AWEL PFAS-Merkblatt Altlastenentzug
- An overview of the uses of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS)†, Juliane Gf'uge, *a Martin Scheringer, a Ian T. Cousins, b Jamie C. DeWitt, c Greta Goldenman, d Dorte Herzke, ef Rainer Lohmann, g Carla A. Ng, h Xenia Trieri and Zhanym Wangj

Stand: Oktober 2025/www.vbsa.ch/BGF/SCHP

